

العنوان:	تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجي
المصدر:	المؤتمر العلمي الحادي والعشرون (تطوير المناهج الدراسية بين الاصاله والمعاصرة) - مصر
المؤلف الرئيسي:	السايج، السيد محمد محمد
مؤلفين آخرين:	هاني، مرفت حامد محمد(م . مشارك)
المجلد/العدد:	مج 1
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2009
مكان انعقاد المؤتمر:	القاهرة
رقم المؤتمر:	21
الهيئة المسؤولة:	الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس
الشهر:	يوليو
الصفحات:	205 - 255
رقم MD:	39651
نوع المحتوى:	بحوث المؤتمرات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	البحث العلمي، التعليم المتوسط، طلاب المدارس المتوسطة، طرق التدريس، تدريس العلوم، تكنولوجيا التعليم، الاكتشافات العلمية، تكنولوجيا النانو، الجزئيات الدقيقة، تنمية المهارات
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/39651

تقويم منهج العلوم بالمرحلة

الإعدادية على ضوء بعض

مفاهيم النانوتكنولوجي

إعداد

د/السيد محمد محمد السايح

د/ مرفت حامد محمد هاني

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم

النانوتكنولوجي

د/ السيد محمد السايح

د/ مرفت حامد محمد هاني

مشكلة البحث وأهميته:

مقدمة:

يتكون المنهج من عناصر رئيسة تتحدد في الأهداف والمحتوى والطريقة والأنشطة والتقويم، وللتقويم مكانة لها أهميتها في المنهج، فله تأثير على الأهداف التعليمية والمحتوى وطريقة التدريس والأنشطة التي يتضمنها المنهج، فبواسطة التقويم يمكن التعرف على مواطن الضعف في كافة عناصر المنهج وعلاجها وتحديد مواطن القوة وتعزيزها ولذا يعتبر التقويم من أكثر الإجراءات أهمية في عملية التعليم والتعلم وكذلك في عملية تطوير المنهج، ويعتبر العصر الذي نعيشه هو عصر المستحدثات العلمية والتكنولوجية، ومن الضروري مواجهة المستحدثات والاستفادة منها في عملية تخطيط المنهج وتطويره حتى يمكن مواكبة العالم الذي يتعرض لتغيرات حضارية أساسها التجديد والتحديث المبني على العلم والتكنولوجيا.

والمناهج عامة ومناهج العلوم خاصة ينبغي أن تخضع بشكل مستمر لإعادة النظر فيما

تتضمنه من محتوى حتى يساير هذا المحتوى الجديد والمستحدث في عالم العلم والمعرفة.

كما لا بد أن تشهد تطوراً مستمراً لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، على أن يستمد

هذا التطور أصوله من طبيعة العلم وبنيته وتطبيقاته التكنولوجية، ولا شك أننا الآن أمام ثورة

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

تكنولوجية جديدة ستقود العالم إلى ثورة صناعية جديدة وهي النانوتكنولوجي وهو علم تصميم منشآت ميكروسكوبية بحيث يتم إنتاج المواد والأدوات والأجهزة والتحكم فيها للحصول عليها بمواصفات عالية الجودة. على سبيل المثال تم إنتاج ما يعرف بالأنابيب النانوية وهي أقوى من الفولاذ بمائة مرة وأخف منه بستة مرات ويتم تكوينها من ذرات الكربون؛ ولأنابيب النانو الكربونية خصائص مذهلة بخصوص شدة توصيلها الحراري والكهربائي؛ كما إن لتقنية النانو القدرة والتأثير الكبير في كل العلوم والتقنيات لأنها تربط الهندسة بالعلوم الأخرى كالفيزياء والكيمياء والأحياء والهدف الرئيسي لهذه التقنيات كان في البداية تطبيقاتها العسكرية واستخدامها في معاملة الأسلحة النووية القائمة Weapons of Mass Destruction حيث تم تطبيق تقنية النانو على المواد الهندسية لإنتاج مواد مقاومة للإشعاع أو لإنتاج مواد مركبة قادرة على تحمل درجات حرارة عالية.

ويؤكد (John Pickrell) على أن تقنية النانو ما زالت في المهد، وتطبيقاتها المهمة ليست محصورة على مجال العمل فقط بل ستشمل الإنسان وكافة مظاهر الحياة وستؤدي إلى تقنيات جديدة في الأسواق والأجهزة والآلات والتي كانت كبيرة في الماضي أصبحت الآن صغيرة بشكل جوهري وتم تركيب حاسبات آلية فائقة السرعة والمعالجة في حيز صغير جداً مكن ربط الخلايا العصبية بشرائح حاسوبية والجمع بين الشريحة الإلكترونية والدماغ.

وقد أوضح (حامد بن صافي وآخرون) إن جامعة تورنتو الكندية تقدم الآن برنامج دراسي جامعي في هندسة النانو والذي يجمع الكيمياء والفيزياء وهندسة علم المواد وإن العلماء في مجلس البحث الوطني الكندي (Canada's National Research Council (NRC) يبحثون الحكومة الكندية لإنشاء معهد تقنية النانو لإدراكهم أهمية هذا المجال، كما الصين تسعى لأن تكون قوة علمية كبرى فقد وصلت تقنية النانو ومنتجاتها في الصين إلى ٥.٤ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠٠٥.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

ومن المتوقع أن تواجه تقنية النانو تغيرات واسعة في مجال علاج الأعصاب، والأدوية الصيدلانية، وتقنية المعلومات، والتحكم في التلوث؛ ومن هنا فإن المستقبل سيكون لتقنية صناعة النانو التي يمكن أن تقود العالم إلى ثورة صناعية جديدة.

وقد اتفق كل من (عبد الباسط حمودة) و (Roco, M.C.) و (Stevens, S&

Others) و (Itoh Tadashi) أن النانوتكنولوجيا هي الجيل الذي ظهر في عالم الإلكترونيات

بعد كل من الجيل الأول الذي استخدم المصباح الإلكتروني (Lamp) بما فيه التلفزيون، والجيل

الثاني الذي استخدم جهاز الترانزستور، ثم الجيل الثالث من الإلكترونيات الذي استخدم الدارات أو

الدوائر التكاملية (IC - Integrate Circuit) وهي عبارة عن قطعة صغيرة جداً قامت باختزال

حجم العديد من الأجهزة بل رفعت من كفاءتها وعدادت من وظائفها، وجاء الجيل الرابع بمعالج

المعلومات (Microprocessor) الذي أحدث ثورة هائلة في مجال الإلكترونيات بإنتاج الحاسبات

الشخصية (PC) والرقائق الكومبيوترية السليكونية التي أحدثت تقدماً في العديد من المجالات

العلمية والصناعية. أما الجيل الخامس وهو ما صار يعرف باسم النانوتكنولوجيا وهو تطوير

تكنولوجي على المستوى الذري والجزيئي الماكروي عند مستويات طولية من رتبة ١-١٠٠ نانومتر،

بهدف إعطاء تفسير جوهري للظاهرة والمواد في المجال النانوي وأيضاً لإنشاء واستخدام البنى والأدوات

والنظم ذات الوظائف والخصائص الجديدة المتناسبة مع حجمها الصغيرة.

وباستطلاع مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية اتضح أهمية وضرة أن تسير هذه المناهج أهم

المستحدثات العلمية وهو النانوتكنولوجيا بمضمون يتناسب مع طبيعة هذه المرحلة حتى لا تصبح

هذه المناهج متأخرة عن كل ما هو جديد ومستحدث في العلوم.

مشكلة البحث:

على ضوء ما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

- ١- ما مفاهيم النانوتكنولوجي التي يجب توافرها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
- ٢- إلى أي مدى يتضمن منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية بعض مفاهيم النانوتكنولوجي اللازمة لتلاميذ تلك المرحلة؟
- ٣- ما التصور المقترح لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجي؟
- ٤- ما التصور المقترح لوحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي؟
- ٥- ما مدى فاعلية الوحدة المقترحة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي على تحصيل التلاميذ بالصف الثاني الإعدادي؟
- ٦- ما مدى فاعلية الوحدة المقترحة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي على اتجاهات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي نحو النانوتكنولوجي؟
- ٧- إلى أي مدى يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تحصيل تلاميذ عينة البحث؟
- ٨- إلى أي مدى يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تنمية اتجاهات عينة البحث نحو النانوتكنولوجي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- ١- تحديد مفاهيم النانوتكنولوجي اللازم توافرها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- ٢- التعرف على مدى تضمن منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على مفاهيم النانوتكنولوجي.
- ٣- التعرف على فاعلية وحدة مقترحة متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي في التحصيل والاتجاهات نحو النانوتكنولوجي.

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من خلال الآتي:

- ١- يعد البحث استجابة للاتجاهات الحديثة في التطورات التكنولوجية المرتبطة بمحتوى العلوم والتي يجب أن يلم بها التلاميذ في جميع المراحل التعليمية وخاصة تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- ٢- إعداد قائمة ببعض مفاهيم النانوتكنولوجي اللازم توافرها في محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- ٣- إعداد اختبار تحصيلي في موضوعات الوحدة المقترحة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" المتضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي لعام ٢٠٠٨/٢٠٠٩.
- ٤- إعداد مقياس للاتجاهات نحو النانوتكنولوجي.
- ٥- يمكن أن يستفيد من هذا البحث كل من: "معلمي وموجهي ومخططي ومطوري منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

حدود البحث:

يقتصر البحث على ما يلي:

- ١- عينة من طلاب الصف الثاني الإعدادي بمدرستي سيدي سالم الإعدادية المشتركة بكفر الشيخ وكفر سعد الإعدادية بدمياط.
- ٢- منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية للعام ٢٠٠٨/٢٠٠٩.
- ٣- وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" والتي أعيد صياغتها ببعض مفاهيم النانوتكنولوجي والتي تدرس في الفصل الدراسي الأول للصف الثاني الإعدادي للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩.

مصطلحات البحث:

النانوتكنولوجي:

يشق مصطلح "نانوتكنولوجي" من النانومتر، وهو مقياس مقداره واحد من ألف من مليون من المتر، أو واحد من مليون من المليمتر. ويمثل ذلك واحداً على ثمانين ألف من قطر شعرة رأس واحدة. ونانو تعني باليونانية قزم و"نانومتر" هو المقياس الذي يستخدمه العلماء عند قياس الذرة والإلكترونيات التي تدور حول نواة الذرة وما إلى ذلك، ولذا يعتبر النانوتكنولوجي هو معالجة وملاحظة المواد بمقياس النانومتر.

كما يمكن تعريفه بأنه بحث وتطوير تكنولوجي على المستوى الذري والجزيئي عند مستويات طولية من رتبة ١ - ١٠٠ نانومتر، بهدف إعطاء تفسير جوهري للظاهرة والمواد في المجال النانوي وأيضاً لإنشاء واستخدام البنى والأدوات والنظم ذات الوظائف والخصائص الجديدة المتناسبة مع حجمها الصغيرة. (عبد الباسط حمودة) و(Roco, M.c.) و(Monzel, Martin).

تقويم المنهج:

يُعرّف (أحمد حسين اللقاني) التقويم بأنه: "عملية مقصودة ومنظمة تهدف إلى جمع المعلومات والبيانات عن جوانب العملية التعليمية بهدف تحديد جوانب القوة لتدعيمها وجوانب الضعف لعلاجها، في ظل هذا المعنى فإن تقويم المنهج يقوم على جمع البيانات والمعلومات والأدلة والشواهد التي تكشف في مجملها عن مدى فاعلية المنهج".

عينة البحث:

شملت عينة البحث الحالي (٩٠) تلميذاً بالصف الثاني الإعدادي بمدرستي سيدي سالم الإعدادية وكفر سعد الإعدادية (بمحافظة كفر الشيخ ودمياط) كمجموعة تجريبية تدرس وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" والتي أعيد صياغتها باستخدام بعض مفاهيم النانوتكنولوجي مع تطبيق اختبار التحصيل ومقياس الاتجاه قليلاً وبعدياً.

أدوات البحث:

شملت أدوات البحث الحالي ما يلي:

- ١- قائمة ببعض مفاهيم النانوتكنولوجي اللازمة لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- ٢- اختبار تحصيلي في وحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة"، والتي تم إعادة صياغتها ومعالجتها بمفاهيم النانوتكنولوجي.
- ٣- مقياس الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي.

منهج البحث:

استخدم البحث كلاً من:

١- المنهج الوصفي الذي استخدم في تحديد ووصف مفاهيم النانوتكنولوجي التي استخدمت في

تقويم منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية والتي يقترح تضمينها في منهج العلوم.

٢- المنهج التحريبي الذي استخدم في تجريب الوحدة المقترحة "أثر بعض الكائنات على

الإنسان والبيئة" والتي تم معالجتها بمفاهيم النانوتكنولوجي على المجموعة التجريبية،

والتعرف على فاعليتها في تنمية التحصيل والاتجاهات نحو النانوتكنولوجي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

لما كان المنهج بمفهومه الحديث مجموعة متنوعة من الخبرات التي يتم تشكيلها وبالتالي إقامة

الفرص للمتعلم للمرور بها، وهذا يتضمن عمليات التدريس التي تظهر نتائجها فيما يتعلمه التلاميذ،

فإن هذا يكون من خلال المدرسة ومؤسسات اجتماعية أخرى تحمل مسئولية التربية، ويشترط في

هذه الخبرات أن تكون منطقية وقابلة للتطبيق والتأثير (أحمد اللقاني وعلي الجمل).

وطبقاً للاتجاه الذي يتناول مفهوم المنهج كخطة أو وثيقة مكتوبة تتضمن في صورتها

النموذجية الأهداف العامة للمنهج ومحتوى المنهج والأنشطة التعليمية ومصادر التعلم، وتقويم المنهج،

فإن التقويم يتضمن إجراءات الحكم على صلاحية المنهج من حيث أهدافه ومحتواه والنتائج التي

حققها المنهج في تعلم التلاميذ (حسن زيتون)، وبالتالي فإن التقويم يحدد إذا ما كانت الأهداف

مناسبة لفاعلية العملية التعليمية أم أنها بحاجة إلى إعادة صياغة، والتعرف على المناهج الدراسية

ومحتواها والعمل على تطويرها وتحديثها بما يحقق الأهداف المنشودة ومواجهة التحديات المستقبلية

والمستحدثات العلمية (الجميل عبد السميع).

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

وبذلك يصبح تحديث المحتوى أحد التوجهات التي تميز مناهج العلوم المعاصرة، ومن أبرز مظاهر هذا التحديث الأخذ بأحدث ما توصل إليه العلم، والاهتمام بمعالجة المشكلات التي تواجه الإنسان في حاضره ومستقبله وإبراز جهود العلماء في تفسير الظواهر وحل المشكلات وربط الدراسة بالبيئة. وفي ظل الأحداث السريعة الجارية التي يموج بها العالم الآن أدرك التربويون والمسؤولون عن التعليم أن تطوير المناهج وتحديثها من الأمور الأساسية في العملية التعليمية وملاحقة التقدم العلمي المعاصر وتمشياً مع خصائص العصر، وإشباعاً لحاجات التلاميذ ومطالب نموهم، فليس من المقبول أن نتصور أن يكون هناك منهج ثابت جامد على الدوام لا يستجيب لما تقتضيه عوامل التغيير والمراجعة والتطوير (أحمد شبارة).

ويعتبر النانوتكنولوجي هو أحدث ما يدور في العالم اليوم من تقدم علمي وتطورات تكنولوجية، ومن هنا يجب على مناهج العلوم أن تساير هذا التطور والتقدم العلمي وأن تساعد هذه المناهج على إدراك الغد وتطلق كلمة نانو باللغة الإنجليزية على كل ما هو ضئيل الحجم دقيق الجسم. فالنانومتر يساوي جزء من مليون من المليمتر ويساوي عشر مرات من قطر ذرة الهيدروجين، مع العلم إن قطر شعرة الرأس العادية في المعدل يساوي ٨٠٠٠٠ نانومتر. وفي هذا المقياس فالقواعد العادية للفيزياء والكيمياء لا تنطبقان على المادة كخصائص المواد مثل اللون والقوة والصلابة والتفاعل، كما إنه يوجد تفاوت كبير بين Nanoscale وبين The micro فمثلاً Carbon Nanotubes أقوى ١٠٠ مرة من الفولاذ ولكنه أيضاً أخف بست مرات وتتلخص فكرة استخدام تقنية النانو في إعادة ترتيب الذرات التي تتكون منها المواد في وضعها الصحيح، وكلما تغير الترتيب الذري للمادة كلما تغير الناتج منها إلى حد كبير. وبمعنى آخر فإنه يتم تصنيع المنتجات المصنعة من الذرات، وتعتمد خصائص هذه المنتجات على كيفية ترتيب هذه الذرات، فإذا قمنا بإعادة ترتيب الذرات في

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

الفحم يمكننا الحصول على الماس، أما إذا قمنا بإعادة ترتيب الذرات في الرمل وأضفنا بعض العناصر القليلة يمكننا تصنيع رقائق الكمبيوتر، وإذا قمنا بإعادة ترتيب الذرات في الطين والماء والهواء يمكننا الحصول على البطاطس (Meyyappan M.)

وتعد التطبيقات الطبية لتكنولوجيا المنمنمات (النانوتكنولوجي) من أهم التطبيقات الواعدة على الإطلاق؛ فعلاج الإنسان سيتم من خلال التحكم في خلايا جسده، أو عن طريق إدخال آلات دقيقة داخل الخلايا لعلاجها، حيث ستتمكن تلك الآلات المجهرية من أن ترمم الأجسام المعتلة من الداخل، وستقوم أجهزة دقيقة مزروعة في الجسم بتشخيص المرض ومكافحته، وإجراء بعض التحسينات على الآلية الجزيئية التي تدير الخلايا وتتحكم في عملها، وأول استخدام طبي للتقنية النانوية يثبت جدارته حالياً، هو نجاح (تيجال ديساي) من جامعة (إلينيوي) الأمريكية في تطوير جهاز مهندس بالتقنية النانوية يزرع في الجسم، بحيث يغني الأشخاص المصابين بالسكري عن استخدام حقن الأنسولين، وقد مضت بعد إجراء التجربة عدة أسابيع على الفئران المصابة بالسكري ولديها هذا الجهاز مزروعاً في أجسادها من دون أن تحتاج إلى حقن الأنسولين، أو تبدي أي مظاهر تدل على رفض الجهاز المزروع، وهذه التقنية سوف تغير طريقة تناولنا للدواء، وتوشك الأجهزة الذكية التي تزرع في الجسم لإعطاء الأدوية بدقة لدى الحاجة إليها، أن تنزل إلى الأسواق، وفي الطريق حالياً أجهزة إلكترونية تأمر الخلايا بإفراز هرمونات محدودة عندما يحتاجها جسم الإنسان، ومولدات للكهرباء ومحركات تجمع نفسها داخل الخلية، وتستغل مصادر الطاقة الخاصة بالخلية لاستعمالها.

(Gspomer Andre).

وفي هذا المجال البحثي لمواكبة المستجدات العلمية قام جيمس جاكوبس (James A.

Jacobs) بتصميم وحدة لتلاميذ المرحلة الإعدادية لزيادة المعرفة بعلم المواد والهندسة والتكنولوجيا وقد صممت الوحدة لتعريف التلاميذ كيفية تصنيع الأجهزة والآلات الصغيرة جداً التي تستخدم في

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

صناعة الساعات والكمبيوترات والآلات الحاسبة والتي تصنع باستخدام تكنولوجيا النانو وتكنولوجيا الميكرو.

كما قامت جامعة نورث ويسترن (North Western University) بعمل فحص وتقويم لفهم الطلاب في المدارس الإعدادية والثانوية من الصفوف (٧-١٢) لمفاهيم العلوم النانوية وشملت الدراسة المسحية ٤١٦ طالباً من مختلف المناطق الريفية والمدنية لتحديد أهم متطلبات تحقيق وتنمية مفاهيم العلوم النانوية، وقد تم عمل استبانة لتحديد أهم متطلبات تحقيق العلوم النانوية، كما تم إعداد مقياس الاتجاه نحو العلوم النانومترية وقد توصلت الدراسة إلى أن طلاب المرحلة المتوسطة أشد إقبالاً ودافعية نحو مفاهيم العلوم النانومترية من طلاب المرحلة الثانوية وكذلك طلاب الحضر أكثر إقبالاً لدراساتها عن طلاب الريف (Materials Research Institute Programs).

وقام (Michael Metha) بعمل دراسة حالة في كندا، وذلك بتقويم مناهج العلوم في المدارس العليا في ضوء مفاهيم البيوتكنولوجي والاتجاه نحو تفعيل النانوتكنولوجي في البيولوجيا الجزيئية والتربية التكنولوجية.

كما قام (Scott Stelick) بعمل مودبول في العلوم لدراسة النانوتكنولوجي في التصوير الليثوجرافي المعلمي حيث أوضح الباحث أن النانوتكنولوجي هي مادة شيقة يمكن أن تنمي الاتجاه نحو المواد العلمية مثل الفيزياء والكيمياء والأحياء، والمودبول يقدم للطلاب دليل فحص الأساسيات الأولية للتصوير الليثوجرافي ومقياس الماكرو كبداية للفحص قبل مقياس النانو.

وقام (Breet Criswell) بعمل تطوير لمناهج المرحلة الثانوية في مادة الكيمياء وذلك من خلال وصف التفاعلات النشطة بين الأحماض والقواعد ورؤيتها من منظور جديد من خلال النانوتكنولوجي وهذه النظرة قد تؤدي لرؤية جديدة للعلاج وتركيب الأدوية لمختلف الأمراض.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

وقام (M. Gail Jones & Others) بالمقارنة بين مناهج تعليم العلوم للمرحلة الإعدادية والثانوية وبين اتجاهات الطلاب نحو النانوتكنولوجي وذلك من خلال المقارنة بين عينة من طلاب المرحلة للمرحلتين للطلاب الأمريكيين من أصل أفريقي وأوروبي وأمريكي وذلك من خلال تقييم ملفات الإنجاز الخاص بكل منهم واختبارات في النانوتكنولوجي تم وضعها لهم وكذلك أسلوب التقييم الذاتي وقد وجد الباحثون أن هناك فروقاً في اتجاهات الطلاب نحو النانوتكنولوجي، وهي ترجع إلى طبيعة دراسة موضوعات العلوم بالمرحلة الإعدادية والثانوية.

كما قام (Lon, A. Porter) بتضمين مفاهيم النانوتكنولوجي الكيميائية كمدخل لتدريس وحدات في العلوم والتكنولوجيا وهدفها دراسة التركيب الجزيئي للمواد وتنمية اتجاهات الطلاب نحو مادة العلوم ونحو تفعيل النانوتكنولوجي في حل المشكلات الاجتماعية.

كما قام (Stevens Shawavn, and Others) من جامعتي ميتشيجن وآلينور بشيكاغو بدراسة استهدفت الوقوف على مدى تحصيل الطلاب لمفاهيم علم النانو والنانوتكنولوجي في مجال الكيمياء، وقد شملت العينة ١٧ طالباً من المرحلة المتوسطة و٣٦ من المرحلة الثانوية وقد تنوعت العينة ما بين الريف والحضر، وقد شملت عملية التقييم لمنهج الكيمياء التعرف على مدى تضمن مفاهيم علم النانو والنانوتكنولوجي في المواضيع العلمية التالية: (تركيب المادة- خصائص المادة- قوة الكهربية- تأثيرات الكم)، وقد توصلت الدراسة إلى أن طلاب المرحلة الثانوية أكثر عمقاً وفهماً للمفاهيم الكيميائية من طلاب المرحلة الإعدادية إلا أنهم يفتقروا إلى مفاهيم العلوم النانومترية والنانوتكنولوجي وهم يتساووا في ذلك مع طلاب المرحلة الإعدادية.

إن النانوتكنولوجي يخفي في طياته العديد من مواضيع البحث العلمي التي تتعامل مع الأجسام التي بحجم النانومتر وهكذا عند هذا المستوى من التقنية والتقدم العلمي، فإن جميع القوانين

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية العادية لن يبقى لها وجود، وسيصبح كل شيء مصنع على ضوء ثورة النانو أصغر وأخف وأقوى وأقدر على القيام بالمهام المناطة به وعلى ضوء تقنية النانو الحديثة سينعكس أثرها على كافة الاستعمالات خاصة الطبية منها، وسيشهد التقدم العلمي في المجالات الصحية وغيرها من المجالات، طفرة لن يتخيلها العقل (Reich Christine).

وقد مر ظهور النانوتكنولوجي بمراحل تاريخية: قال العالم الفيزيائي "Reichard"

"Venman" أمام الجمعية الفيزيائية الأمريكية في اجتماع لها عقد عام ١٩٥٩م: "إنه عالم صغير بشكل مذهش"، وتساءل "فينمان" عن ماذا سيمكن للإنسان أن يفعله في حالة السيطرة على الذرة الواحدة وتحريكها بحرية وسهولة، كما تساءل عن ماذا سيحدث إذا أصبح بمقدور العلماء ترتيب الذرات بالطريقة التي يريدونها؟ جاء ذلك في إطار إعلانه عن ظهور تقنية حديثة في مهدها الأول في ذلك الوقت، ولقد مضى على إعلان "فينمان" ما يربو عن خمسة عقود من الزمان حتى الآن، وبالرغم من أن التطور في هذه التقنية قد تأخر نسبياً بالمقارنة بالتقدم المطرد في علوم الكمبيوتر مثلاً، لكن هذه التقنية عاودت الظهور بكثافة عالية مؤخراً، على هيئة مبتكرات وتقارير علمية في كثير من المطبوعات العلمية العالمية (Lawrenz Frances).

وتم إدخال مصطلح التكنولوجيا النانوية (Nanotechnology) لأول مرة عام ١٩٧٤

وذلك من قبل الباحث الياباني "نوريو تانيغوشي" عندما حاول بهذا المصطلح التعبير عن وسائل وطرق تصنيع وعمليات تشغيل عناصر ميكانيكية وكهربائية بدقة عالية. أما البوابة إلى عالم الذرات فقد تم فتحها عام ١٩٨٢ عن طريق الباحثين السويسريين "جيرد بينينغ وهانريش رورير"، حيث قاما بتطوير الميكروسكوب الأكثر دقة من أجل مراقبة الذرات وإمكانية التأثير بها وإزاحتها وبعد إجازتهما المشترك بأربع سنوات عام ١٩٨٦ حصلوا على جائزة نوبل، وفي نفس العام وضع عالم الرياضيات

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

الأمريكي "أريك دريكسلر"، المؤسس الفعلي لهذا العلم، كتاباً اسمه "محركات التكوين"، عرض فيه الأفكار الأساسية لعلم "نانو تكنولوجيا" وعرض فيه أيضاً المخاطر الكبرى المرافقة له (Lei Polin p.)

لكن هناك ثمة اتفاق على أن عام ١٩٩٠م هو البداية الحقيقية لعصر التقنية النانوية، ففي ذلك العام تمكن الباحثون في مختبر فرعي لإحدى شركات الإلكترونيات العالمية العملاقة من صنع أصغر إعلان في العالم، حيث استخدموا ٣٥ ذرة من عنصر الزينون في كتابة اسم الشركة- ذي الحروف الثلاثة- على واجهة مقر فرعها بالعاصمة السويسرية، وفي عام ١٩٩١ اكتشف الباحث الياباني "سوميو ليحيما" الأنايب النانوية المؤلفه فقط من شبكة من الذرات الكربونية وبالقياس تم الحصول على مقاومة شد أعلى من مقاومة شد الفولاذ بعشرة مرات وأكثر قساوة واستقراراً من الماس بمرتين على الأقل (Jones, M. Gail & Others).

وللنانوتكنولوجيا أهمية سوف تتغير معها ملامح الحياة، ويتنبأ العلماء بمستقبل واعد لهذه التقنية التي باتت الدول الصناعية في أوروبا واليابان والولايات المتحدة تضخ إليها ملايين الدولارات من أجل تطويرها والتي بدأت بشكل حقيقي عام ١٩٩٠، وقد وصل تمويل اليابان لدعم بحوث "النانوتكنولوجيا" إلى بليون دولار، أما في الولايات المتحدة فهناك ٤٠٠٠٠ عالم أمريكي لديهم المقدرة على العمل في هذا المجال، وتقدر الميزانية الأميركية المقدمه لهذا العلم بتريليون دولار حتى عام ٢٠١٥، وفي عام ٢٠٠١ بلغ معدل الإنفاق العالمي على المجال النانوي حوالي ٥٤ مليار يورو، هذا وتشير التوقعات بأن هذا المبلغ سوف يتضاعف أربعة مرات حتى عام ٢٠١٠. كما أن شركات الكمبيوتر الكبرى المهتمة بالبحث العلمي، مثل "هيوليد باكارد" و"آي بي إم" و"ثري إم" تقوم

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

بتخصيص ما يصل إلى ثلث المبالغ المخصصة للبحوث العلمية على التقنية النانوية (Kim, Donghwi & Others).

وقد ظهرت عدة أبحاث علمية في النانوتكنولوجيا، واحتلت باباً كاملاً في مجلة العلم الأمريكية في نوفمبر عام ٢٠٠٠، ثم تلاها عدة تقارير في مطبوعات علمية أخرى كمجلة الطبيعة وتعتمد التكنولوجيا النانوية على التكامل والتنسيق بين العلوم البيولوجية والفيزيائية والكيميائية والميكانيكية والإلكترونية وعلم المواد وتقنية المعلومات وذلك من أجل دراسة الهياكل البنائية للمادة الحية وغير الحية، وكما حدث في القرن العشرين من تبدل في حياة الشعوب كنتيجة لثورة المعلومات والاتصالات بدأت علامات تبدل جذري جديد بالظهور بفعل التطور الهائل في مجال التكنولوجيا النانوية والبيولوجية والنانوبيولوجية (Berne, Rosaly W., Schumer).

وبدأ مصطلح (تقنية النانو) ينتشر في مجال الصناعات الإلكترونية المتصلة بالمعلوماتية، فلو تفحصنا البطاقات المستخدمة في الحواسيب اليوم، وخاصة الحواسيب المحمولة لوجدت أنها مضغوطة إلى درجة كبيرة، فالبطاقة التي لا يزيد سمكها على بضعة ملليمترات تتكون في الحقيقة من خمس طبقات، أو لنقل رقائق مضغوطة مع بعضها، كما أننا لو تفحصنا الكبلات والمكثفات التي كان وزنها يقدر بالكيلوجرام لوجدنا أن وزنها لا يتجاوز أجزاء المليلي جرام فقد تضاعف الحجم وتضاعفت القدرة وكل ذلك بفضل اختزال سُمك الكابلات وضغط حجم المكثفات والدارات، مما قصّر المسافات التي تقطعها الإلكترونات، وأكسب الحواسيب سرعة أكبر في تنفيذ العمليات (Roco, M.C.)

وتستخدم تقنية (النانو) الخصائص الفيزيائية المعروفة للذرات والجزيئات لصناعة أجهزة ومعدات جديدة ذات سمات غير عادية وعند إحكام قبضة العلماء على جوانب هذا العلم الخارق

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

يصبح في حكم المؤكد تحقيق إنجازات تفوق ما حققته البشرية منذ ظهورها على الأرض قبل ملايين السنين، ويقول الخبراء أن تقنية النانو تعد البشرية بثورة علمية هائلة قد تتغير معها ملامح الحياة في جميع النواحي الصحية والتعليمية والاجتماعية... إلخ، بما يجعل الحياة أفضل، ويساعد في التخلص من الأمراض المستعصية التي يعاني منها الناس على مدى قرون طويلة، كذلك ستعمل النانو على تحسين أساليب الإنتاج الزراعي والصناعي وتخفيض التكاليف على نحو غير مسبوق مما يعني مزيداً من الراحة ونهاية المتاعب لإنسان العصر، هذا وتشهد المختبرات في الوقت الراهن سباقاً محموماً بين الباحثين بهدف وضع مخطط تفصيلي عام يوضح وظائف أو طرق عمل البروتينات في إطارها الكيميائي؛ فيما يهتم الفيزيائيون بدراسة هياكل هذه المواد وخصائصها الوظيفية، وفيما يتعلق بجسم الإنسان يتوقع أن تعمل تقنية النانو على مكافحة أمراض الجسم والقيام بدور الشرطي في الجسم لحماية الأجهزة لتدعيم جهاز المناعة لدى الإنسان (Pickrell John).

ومن التطبيقات النانوتكنولوجية في مختلف المجالات كما حددها كل من (عبد

الباسط حمودة)، (Itoh, Tadashi)، (Monzel, Martin):

- تمكن علماء ألمان من اكتشاف وسيلة نانوية جديدة بغية حفظ المخطوطات القديمة وحمايتها من التلف وتأثير العوامل الخارجية.
- في عالم الميكانيكا الهندسي حقق الباحثون نتائج مذهلة في مجال السيطرة على عمليات الاهتراء والصدأ والتآكل الميكانيكي والكيميائي، وكذلك في مجال التغلب على الاحتكاك الميكانيكي حيث أنه سيتم الاستغناء عن مواد التزييت والتشحيم، وهذا ما يساعد على إطالة عمر الآلة وزيادة كفاءتها.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

- في مجال صناعة السيارات تم استخدام طرق ومواد نانوية جديدة في مجالات الطلاء والتغليف والعزل والمساهمة في تخفيف وزن السيارات وزيادة صلابتها وبالتالي تخفيض مصروفها من الوقود. وهناك العديد من الأبحاث في مجال تطوير وتصنيع عجلات السيارات والتي ستكون لها خاصية التلائم الأتوماتيكي مع ظروف الطقس وطبيعة الأرض والعوامل الخارجية الأخرى.
- تمكن الباحثون الألمان من تخزين المعلومات في ذرات قليلة وقراءتها، وإذا ما استمر النجاح في هذا الاتجاه فإنه سيصبح قريباً من الممكن تخزين كل ما تم إنتاجه من الأدب العالمي على رقاقة بحجم الطابع البريدي.
- لقد فتحت التكنولوجيا النانوية آفاقاً جديدة في المجال الصحي والطبي والجراحي، فهناك دراسات عديدة من أجل تطوير روبوتات نانوية والتي يمكن إرسالها إلى الجسد للتعرف على الخلايا المريضة وترميمها وكذلك للتعرف على محرضات الأمراض ومعالجة الأمراض المستعصية والأورام الخبيثة، وحل مشاكل الصحة الرئيسة.
- في عالم الأدوية توصل العلماء الأمريكيون إلى طريقة علمية جديدة لمكافحة البكتيريا القاتلة والمخورة وراثياً وذلك باستخدام النانوتكنولوجيا.
- في مجال الإنتاج، فقد تمكن النانوتكنولوجيا من امتلاك الإمكانية لزيادة كفاءة استهلاك الطاقة، كما أنه قادر على زيادة الإنتاج التصنيعي بشكل هائل وتكاليف منخفضة، وستكون منتجات النانوتكنولوجيا أصغر.
- في المجال العسكري تم في الولايات المتحدة الأمريكية وبمبلغ قدره ٥٠ مليون دولار أمريكي تأسيس معهد البحوث التكنولوجية العسكرية (Institute for Solider Nanotechnologies).

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

ويبحث "وييستر (أحد علماء النانوتكنولوجيا)" أيضاً في وسائل استخدام المواد النانوية لترميم وإصلاح الأنسجة الطبيعية، إذ برهنت الوسائل التقليدية مثل زرع العظام والأوعية الدموية على عجزها عن توفير النعومة واستواء السطح الذي يتوافر باستخدام المواد النانوية، ويقول وييستر: "لقد وجدنا أن البيئات النانوية تساعد الجسم على إعادة إنتاج نفسه بصورة أفضل سواء في مجال العظام أو الأوعية الدموية أو العضاريف وخلايا المثانة.

ولقد جرى إثبات كل ذلك عملياً، ومن المتوقع أن تتوسع استخداماتها في الجسم البشري في وقت قريب نسبياً، كما أنه من المتوقع أن تبقى المواد الجديدة عاملة داخل الجسم لمدة أطول من مدة ده ١ عام المتاحة حالياً لمعظم أشكال استزراع الأعضاء التقليدية" (Shawawn, Stevens & Others).

وفي هذا السياق خاطب الفائز بجائزة نوبل للكيمياء "ريتشارد سمالي Richard Smalley" في عام ١٩٩٩م اللجنة التابعة لمجلس النواب بالولايات المتحدة الأمريكية عن علم النانوتكنولوجيا تحت موضوع تأثير النانوتكنولوجيا على الصحة، الثروة وحياة الناس وقال: ان النانوتكنولوجيا سيكون له تأثيرات متطورة خلال هذا القرن على حياة الناس" (Mehta, Michael).

على ضوء ما سبق، إذا كان المتعلم هو العميل المستفيد من السلعة التي نقدمها وهي المنهج، وإذا كان المجتمع بمؤسساته العديدة هو الإطار الذي يخرج إليه المتعلم ليصبح عضواً في أحد هياكل الإنتاج التي تتطلب أن يكون لدى المتعلم مفاهيم ومهارات واتجاهات معينة فإن ذلك يعني أن المنهج عامة ومنهج العلوم خاصة في كافة مراحل التعليم يقتضي أن يساير كل ما هو جديد ومستحدث، ولم يعد من المقبول أن تنعزل مناهج العلوم عن مجريات الأمور حولها وعن المستقبل.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

وقد تم الاستفادة من الإطار النظري والدراسات السابقة في تحديد مفاهيم النانوتكنولوجي اللازمة في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وفي إعداد الوحدة المقترحة وإعداد الاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي ووضع فروض البحث.

فروض البحث:

فروض البحث هي:

- ١- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات عينة البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الوحدة المقترحة وذلك لصالح التطبيق البعدي.
- ٢- توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات عينة البحث تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه وذلك لصالح التطبيق البعدي.
- ٣- يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تحصيل تلاميذ عينة البحث.
- ٤- يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تنمية اتجاه عينة البحث نحو النانوتكنولوجي.

إجراءات البحث:

للإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث وهو:

"ما مفاهيم النانوتكنولوجي التي يجب توافرها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟"

قام الباحثان بما يلي:

- ١- الإطلاع على:
 - الكتب والمراجع العلمية التي تناولت النانوتكنولوجي.
 - الدراسات السابقة في مجال النانوتكنولوجي.
- ٢- قام الباحثان بوضع تصور مبدئي لقائمة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

٣- قام الباحثان بعرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين في المناهج وطرق تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية، وذلك للتعرف على أهمية كل مفهوم وملاءمته لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

٤- قام الباحثان بتعديل الصورة المبدئية لقائمة بعض مفاهيم النانوتكنولوجيا على ضوء آراء المحكمين ومدى أهميتها وملاءمتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية وقد حظيت المفاهيم بموافقة السادة المحكمين، وأصبحت القائمة في صورتها النهائية.

وتضمن ما يلي:

تعريف النانوتكنولوجيا - تاريخ ظهور النانوتكنولوجيا - خصائص النانوتكنولوجيا - أهداف النانوتكنولوجيا - الميمات - تكنولوجيا الجيل الخامس - المواد التي تدخل في النانوتكنولوجيا - مراحل تصنيع أجهزة النانوتكنولوجيا - وحدات قياس الخلايا - الرقاقة البيولوجية - الروبوت النانوي - القشور النانوية - المعالج النانوي - القنابل النانوية - النانوبيوتك - جهاز الاستشعار النانوي - طاقم أسنان سيلكوني نانوي - سفينة فضائية نانوية - الهليكوبتر النانوي - صناعة خلايا نانوية - نانو الفضة في المضادات الحيوية - النانوبوليمر - بطارية بيولوجية نانوية - الجزيمات المشجرة - حلقات جاديري - البوميمات والشرائح النانوية - الإبر النانوية - محلل الدم النانوي - الردار النانوي - جزئيات الذهب النانوية لعلاج السرطان - زراعة أعضاء نانوية - الحبر البيولوجي النانوي - روبوت DNA - السيارة البيولوجية النانوية - القرص البيولوجي - الحواسيب المحمولة النانوية - رقائق تخزين كمبيوتر نانوية - حاسوب نانوي يحاكي الأنظمة البيولوجية - زيت طائرات نانوي - هياكل طائرات من مواد نانوية - سيارة نانوية في حجم الحشرة - طلاء نانوي بمواد نانوية للسيارات - مراهم نانوية مضادة للأشعة - مغناطيس النانو - الأنابيب النانوية الكربونية - تعديل قانون أوم في ضوء مقياس النانو - العدسات

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

النانوية- تجميع الطاقة الشمسية- خلايا شمسية بالنانوتكنولوجيا - الروبوتات النانوية لإصلاح ثقب الأوزون- تنظيف الأنهار الملوثة بالنانوتكنولوجيا - الشاي النانوي- الزيت النانوي- تغليف الأغذية بالنانوتكنولوجيا - منتجات غذائية نانوية- تطوير أدوات النبات والحيوان بالنانوتكنولوجيا - عصائر نانوية- الكشف عن البكتريا الممرضة في مصادر المياه ومنتجات الغذاء- أخلاقيات النانوتكنولوجيا.

وللإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث وهو:

"إلى أي مدى يتضمن منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على بعض مفاهيم النانوتكنولوجيا اللازمة لتلاميذ تلك المرحلة؟".

قام الباحثان بما يلي: تحليل محتوى منهج العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجيا، وقد تم تحليل محتوى كتب العلوم المقررة طبعة (٢٠٠٩/٢٠٠٨) وهي: كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي، وكتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي، وكتاب العلوم للصف الثالث الإعدادي وذلك باستخدام قائمة بعض مفاهيم النانوتكنولوجيا اللازمة لتلاميذ المرحلة الإعدادية.

وقد مرت عملية تحليل المحتوى بالخطوات التالية:

- ١- إعداد أداة التحليل وهي قائمة ببعض مفاهيم النانوتكنولوجيا.
- ٢- حساب ثبات أداة التحليل وذلك من خلال ما يلي:
 - تحديد عينة من كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي بلغت (٤٠%) من عدد الصفحات التي يشتمل عليها (٤٢).
 - تحليل محتوى الصفحات السابق تحديدها باستخدام أداة التحليل.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

● تحليل محتوى الصفحات السابق تحديدها مرة أخرى وذلك بعد شهرين من التحليل الأول، وبتطبيق معادلة هولستي Holsti (٤٣)، وذلك لإيجاد معامل الثبات والذي بلغ (٠.٩٦) مما يشير إلى ثبات أداة التحليل.

٣- حساب صدق أداة التحليل وذلك بقيام أحد الزملاء بتحليل محتوى الصفحات السابق تحديدها والمقارنة بين نتيجة التحليلين وقد وجد أنها نفس النتائج، مما يشير إلى صدق أداة التحليل.

٤- تحديد مساحة التحليل الكلية، وذلك بحصر عدد الصفحات التي تضم المحتوى الذي يخضع للتحليل في كل كتاب، بعد استبعاد الصفحات المحتوية على المقدمة والفهرس وعناوين الأبواب أو الفصول والجداول والتلخيصات والتقويم في نهاية كل درس أو وحدة، وبلغت مساحة التحليل في كتابي الفصلين الدراسيين للصف الأول الإعدادي (١٢١ صفحة) وفي كتابي الفصلين الدراسيين للصف الثاني الإعدادي (١١٧ صفحة) وفي كتابي الفصلين الدراسيين للصف الثالث الإعدادي (١١٧ صفحة).

٥- تقسيم كل صفحة من صفحات الكتاب إلى عدد من الفقرات التي تعبر عن فكرة واحدة.

٦- حساب تكرار الفقرات التي تناولت بعض مفاهيم النانوتكنولوجي الواردة بالقائمة.

٧- حساب النسبة المئوية لتكرار الفقرات.

٨- قيام أحد الزملاء بتحليل كتابي الفصلين الدراسيين للصف الأول الإعدادي، وكتابي الفصلين الدراسيين للصف الثاني الإعدادي، وكتابي الفصلين الدراسيين للصف الثالث الإعدادي، ومطابقة نتائج التحليلين، وقد وجد أنها متطابقة.

وبذلك تم تحديد مفاهيم النانوتكنولوجي التي وردت بالقائمة وتكرار الفقرات التي تم تناولها في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية وكذلك النسبة المئوية لها.

ويتضح من نتائج تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية ما يلي:

أولاً: بالنسبة لكتابي الفصلين الدراسيين في مادة العلوم للصف الأول

الإعدادي:

لم يتضمن الكتابان أية إشارة إلى مفاهيم النانوتكنولوجي في الموضوعات المتضمنة في الكتابين: (المادة وخواصها- المادة والطاقة- تركيب المادة- التركيب الذري للمادة- الطاقة: مصادرها وصورها- تحولات الطاقة- الطاقة الحرارية- تنوع الكائنات الحية ومبادئ تصنيفها- التكيف وتنوع الكائنات الحية- التكيف واستمرار - الاتحاد الكيميائي - المركبات الكيميائية- المعادلة

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

الكيميائية والتفاعل الكيميائي - القوى الأساسية في الطبيعة - القوى المصاحبة للحركة - الحركة الموجية - الأجرام السماوية - كوكب الأرض - الصخور والمعادن - الزلازل والبراكين).

ثانياً: بالنسبة لكتابي الفصلين الدراسيين في مادة العلوم للصف

الثاني الإعدادي:

لم يتضمن الكتابان أية إشارة إلى مفاهيم النانوتكنولوجي في الموضوعات المتضمنة في الكتابين: (الخلية وحدة البناء والوظيفة للكائن الحي - صور التكاثر في الكائنات الحية - الفيروسات - البكتريا - الفطريات - الطحالب - الذرة - توزيع الإلكترونات في مستويات الطاقة - العنصر والمركب - الصيغ الكيميائية لبعض المركبات - التفاعلات الكيميائية - طرق الحصول على الكهرباء الساكنة - الكشاف الكهربائي - المجال الكهربائي - التيار الكهربائي - فرق الجهد وتوصيل الأعمدة الكهربائية - الفضاء الكوني - حركة القمر - حركة الشمس - الكسوف والخسوف - المجموعة الشمسية - الكواكب الداخلية - الكواكب الخارجية - أجسام فضائية تتبع المجموعة الشمسية - تركيب الجهاز العصبي - الفعل المنعكس - المخدرات والأدوية - حاسة السمع - حاسة الإبصار - التذوق والشم واللمس).

ثالثاً: بالنسبة لكتابي الفصلين الدراسيين في مادة العلوم للصف

الثالث الإعدادي:

لم يتضمن الكتابان أية إشارة إلى مفاهيم النانوتكنولوجي في الموضوعات المتضمنة في الكتابين: (الجدول الدوري - الروابط الكيميائية - التفاعلات الكيميائية - الأكسجين - الماء - التيار الكهربائي - القياسات الكهربائية - قانون أوم - توصيل المقاومات على التوالي والتوازي - الصوت - طبيعة الموجات الصوتية - الانعكاس في الصوت - الضوء - المرايا والعدسات - بعض الأجهزة

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

البصرية- التكاثر في النباتات الزهرية- التكاثر في الإنسان- انتقال الصفات الوراثية في

الكائنات الحية- أمراض تصيب الإنسان والوقاية منها- المناعة).

وللإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو: "ما التصور المقترح لمنهج العلوم بالمرحلة

الإعدادية على ضوء بعض مفاهيم النانوتكنولوجي؟".

قام الباحثان بما يلي:

- وضع إطار مقترح لتضمين بعض مفاهيم النانوتكنولوجي في منهج العلوم بالمرحلة

الإعدادية، وكان من دواعي التصور المقترح لمنهج العلوم على ضوء مفاهيم

النانوتكنولوجي:

١- مواكبة المستحدثات العلمية والتكنولوجية لفتح آفاق جديدة في العلوم والتكنولوجيا ومجالاً لتطبيقات

حياتية مختلفة.

٢- الوقوف على أساسيات هذه التكنولوجيا الناشئة الواعدة والمشاركة في هذه التقنية في المستقبل، وأن

نكون منتجين للتكنولوجيا النانوية ولسنا مستهلكين فقط.

٣- ما نادى به الدراسات الأجنبية من ضرورة الاهتمام بتضمين مفاهيم وموضوعات النانوتكنولوجي في

جميع المراحل التعليمية ومنها مرحلة التعليم الإعدادي.

٤- ما أسفرت عنه نتائج الاستبيان الخاص بأهمية وملائمة دراسة مفاهيم النانوتكنولوجي لتلاميذ المدرسة

الإعدادية.

٥- ما أسفرت عنه نتائج تحليل محتوى منهج العلوم للمرحلة الإعدادية عام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ من خلو

مناهج العلوم الحالية من مفاهيم النانوتكنولوجي.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

ويمكن القول أن تدريس مفاهيم النانوتكنولوجيا في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية

يجب أن يؤكد على الجوانب الآتية:

١- تزويد التلاميذ بالجوانب المعرفية والوجدانية والمهارية الخاصة بمفاهيم النانوتكنولوجيا المتضمنة

في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- مساعدة التلاميذ على تنمية اتجاهاتهم نحو النانوتكنولوجيا.

٣- إعداد التلاميذ لمتابعة التطورات العلمية والمستقبلية والمشاركة فيها والوعي بكل مستحدثات

العلم والتكنولوجيا والنانوتكنولوجيا.

وقد تضمن الإطار المقترح ما يلي:

الأهداف:

تم تحديد أهداف الإطار المقترح لمنهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في إطار الأهداف العامة

التالية:

- اكتساب مفهوم الذرة وتركيبها، والتعرف على صور الطاقة وتحولاتها.
- التعرف على مبادئ تصنيف الكائنات الحية.
- الإلمام بمفاهيم الفلزات واللافلزات والتعرف على أنواع الروابط الأيونية والتساهمية.
- تنمية بعض مفاهيم الفضاء مثل: الكوكب- النجم- القمر- المذنبات- النيازك.
- المقارنة بين الخلية النباتية والحيوانية.
- دراسة الأمراض الفيروسية والبكتيرية والتعرف على الفطريات الضارة والمفيدة.
- اكتساب مفاهيم الكهربائية الإستاتيكية والكشاف الكهربائي والتيار الكهربائي والأميتر والفولتميتر.
- دراسة الفضاء الكوني والمجموعة الشمسية.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

- التعرف على تركيب ووظيفة الجهاز العصبي وتأثير المخدرات والأدوية عليه.
- دراسة تركيب العناصر في جدول مندليف والجدول الدوري الحديث.
- التعرف على كيفية توليد الكهرباء واستخدامها والتعرف على قانون أوم وكيفية توصيل المقومات الكهربائية.
- التعرف على طبيعة الصوت والتلوث الضوضائي وخصائص الموجات الضوئية والعدسات والمرآيا.
- دراسة تركيب الجهاز التناسلي في أنثى وذكر الإنسان.
- اكتساب مفاهيم المناعة في الإنسان ومنها المناعة الطبيعية والمكتسبة وعلاقتها بالمضادات الحيوية.
- التعرف على مفهوم النانوتكنولوجيا وخصائص المادة على مستوى النانو.
- التعرف على تطبيقات النانو في مختلف المجالات.
- اكتساب بعض مفاهيم النانوتكنولوجيا مثل: (أقفاص النانو لتخزين الطاقة- العدسات النانوية- الحبر البيولوجي- الرقاقة البيولوجية- نانو الفضة- بطارية نانوية بيولوجية- سفينة فضائية نانوية- جراثيم آلية نانوية- الروبوت النانوي- حاسوب نانوي يحاكي الأنظمة البيولوجية- الهليكوبتر النانوية- خيشوم بيولوجي نانوي- القشور النانوية- القرص البيولوجي النانوي- محلل الدم النانوي- الإبر الذرية النانوية- تخزين الضوء بالنانوتكنولوجيا- زيت طائرات نانوي- نانوبيوتك)- التدريب على رسم بعض الأشكال التوضيحية الخاصة بالنانوتكنولوجيا- ممارسة عمليات العلم من ملاحظة وتفسير وجمع البيانات... إلخ.
- التدريب على تصميم دائرية كهربية بسيطة.
- التدريب على استخدام المجهر المركب في فحص الخلايا وبعض الكائنات الدقيقة.
- تصميم نماذج علمية مثل: (المجموعة الشمسية- البركان- التوزيع الإلكتروني لإحدى الذرات).

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

- تقدير قيمة تطبيقات النانوتكنولوجي في مختلف مجالات الحياة.
 - تقدير جهود العلماء في مجال النانوتكنولوجي.
 - تقدير دور الاكتشافات العلمية المستقبلية في خدمة الإنسان.
 - تقدير عظمة الله سبحانه وتعالى في توصل الإنسان للاكتشافات العلمية لخدمة البشرية.
- كما صيغت الأهداف في صورة أهداف سلوكية في المجال المعرفي والمهاري والوجداني لكل من مفاهيم النانوتكنولوجي وموضوعات منهج العلوم الحالي للمرحلة الإعدادية في التصور المقترح لمنهج العلوم للصفوف الثلاثة متضمناً لمفاهيم النانوتكنولوجي.

المحتوى:

فيما يلي الأبعاد الأساسية التي شملت مفاهيم النانوتكنولوجي الواجب تضمينها في

منهج العلوم الحالي بالمرحلة الإعدادية وهي:

- ١- تعريف النانوتكنولوجي.
- ٢- نبذة تاريخية عن النانوتكنولوجي.
- ٣- خصائص وأهداف النانوتكنولوجي.
- ٤- تطور تقنية النانوتكنولوجي.
- ٥- مراحل تصنيع الأجهزة بالتكنولوجيا النانوية.
- ٦- النانوتكنولوجي في مجال الطب والبيولوجيا.
- ٧- النانوتكنولوجي في مجال الصناعة (الإلكترونية- البناء- السيارات والطائرات- مواد التجميل).
- ٨- النانوتكنولوجي في مجال الفيزياء.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

٩- النانوتكنولوجي في مجال الكيمياء وتخزين الطاقة وإنتاجها وتحويلها.

١٠- النانوتكنولوجي في مجال البيئة.

١١- النانوتكنولوجي في المجال العسكري.

١٢- النانوتكنولوجي في مجال الزراعة والأغذية.

١٣- أخلاقيات النانوتكنولوجي.

وقد تم استخدام مفاهيم النانوتكنولوجي السابقة في تضمينها وإعادة صياغة ومعالجة محتوى

مناهج العلوم للصفوف الثلاثة بالمرحلة الإعدادية.

طرق التدريس:

استخدام استراتيجيات وطرق التدريس التي تهتم بإيجابية التلاميذ وفعاليتهم في عملية التعليم

والتعلم مثل أسلوب حل المشكلات والمناقشة والطريقة التجريبية والعروض التوضيحية.

الوسائل والأنشطة التعليمية:

استخدام الرسوم والصور التوضيحية وتقديم تقارير عن قراءات علمية بالمكتبة ومواقع

الإنترنت.

التقويم:

استخدام الاختبارات الشفهية والاختبارات الموضوعية.

- وتم عرض الإطار المقترح على المحكمين وقام الباحثان بتعديله في ضوء آرائهم وأصبح في صورته

النهائية.

وللإجابة على السؤال الرابع من أسئلة البحث وهو: ما التصور المقترح لوحدة "أثر الكائنات على

الإنسان والبيئة" متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي؟

قام الباحثان بما يلي:

أولاً: إعداد الوحدة المقترحة:

١- تم إعادة صياغة ومعالجة وحدة "أثر الكائنات على الإنسان والبيئة" لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي ببعض مفاهيم النانوتكنولوجي على ضوء قائمة المفاهيم التي سبق إعدادها ووفقاً للخطوات التالية:

تحديد أهداف الوحدة:

تم تحديد أهداف الوحدة في صورة أهداف سلوكية وصياغتها في الوحدة المقترحة، حيث يرجى بعد تدريس الوحدة المقترحة أن يكون التلميذ قادراً على أن:

- يتعرف على تركيب الخلية النباتية والحيوانية.
- يقارن بين الخلية النباتية والحيوانية.
- يتعرف على صور التكاثر في الكائنات الحية.
- يتعرف على ماهية الفيروس.
- يذكر بعض الأمراض التي يسببها الفيروس.
- يتعرف على ماهية البكتريا.
- يعطي أمثلة للبكتريا الضارة والنافعة.
- يقارن بين الفيروس والبكتريا.
- يتعرف على بعض أمثلة النباتات الخضراء البسيطة.
- يتعرف كيف تكون الطحالب غذاءها.
- يتعرف على الفطريات الضارة والمفيدة.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

- يعرف بعض مفاهيم النانوتكنولوجي المرتبطة بموضوعات الوحدة مثل (الحبر البيولوجي - وحدات قياس الخلايا بالنانو - الرقاقة البيولوجية - الإبر النانوية - زراعة الأعضاء بالنانوتكنولوجي ... إلخ).
- يفحص شرائح مجهزة لبعض الكائنات مثل (البكتريا - الفيروسات - الفطريات).
- يقوم بعمل مزرعة للفطريات.
- يحسن استخدام الميكروسكوبات في فحص الكائنات وحيدة الخلية.
- يصنع عينة من اللبن الزبادي.
- يقدر جهود الدولة في توفير التطعيمات للأمراض المختلفة.
- يعي أهمية الصحة الوقائية.
- يعي أهمية التطعيمات المختلفة.
- يقدر قيمة التطور التكنولوجي على المستوى النانوي.
- يقدر أهمية التطبيقات في مختلف المجالات لتكنولوجيا النانو.

تحديد محتوى الوحدة وتنظيمه:

تضمن محتوى الوحدة الموضوعات التالية:

- الخلية: وحدة البناء والوظيفة للكائن الحي.
- صور التكاثر في الكائنات الحية.
- الفيروسات.
- البكتريا.
- الفطريات.
- الطحالب.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

وتم معالجة الموضوعات السابقة بمفاهيم النانوتكنولوجي التالية:

وحدات قياس الخلايا بالنانو- الرقاقة البيولوجية- القنابل النانوية- طاقم أسنان سليكوني- صناعة خلايا نانوية- السيارة البيولوجية النانوية- الحبر البيولوجي- روت DNA النانوي- البيوميومات- الإبر النانوية- الردار النانوي- زراعة الأعضاء بالنانوتكنولوجي- المعالج النانوي- جهاز استشعار نانوي- محرك جزئي نانوي- الكشف عن البكتريا الممرضة بالنانوبيوتك- تغليف الأغذية بالنانوتكنولوجي- أخلاقيات النانوتكنولوجي.

وروعي في تنظيم محتوى الوحدة ارتباط الموضوعات بالأهداف وتنظيم الخبرات وتكاملها مع

مفاهيم النانوتكنولوجي.

تحديد أساليب التدريس المناسبة:

تم استخدام المناقشة والعروض التوضيحية والطريقة التجريبية وأسلوب حل المشكلات.

تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية:

استخدام الصور التوضيحية وتكليف التلاميذ بالبحث على شبكة الإنترنت عن طريق تزويد

التلاميذ ببعض مواقع الإنترنت ذات الصلة بالنانوتكنولوجي.

تحديد أساليب التقويم:

استخدام الأسئلة الشفهية والأسئلة التحريرية أثناء التدريس واختبار التحصيل ومقياس

الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي قبل تدريس الوحدة وبعد الانتهاء من التدريس:

١- عرض الأهداف والوحدة في صورتها الأولية على السادة المحكمين.

٢- تعديل الوحدة في ضوء آراء المحكمين، وبذلك أصبحت في صورتها النهائية.

ثانياً: إعداد دليل المعلم:

قام الباحثان بإعداد دليل المعلم والذي تضمن أهداف تدريس الوحدة وموضوعاتها الأساسية، وأساليب التدريس المناسبة لهذه الموضوعات، والوسائل والأنشطة التعليمية المعينة على تدريسها، وأساليب تقويم الوحدة، وعرض طريقة السير في تدريس موضوعات الوحدة في (١١ درساً)، وبعد أن انتهى الباحثان من إعداد دليل المعلم تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لاستطلاع آرائهم حول دليل المعلم وتضمنه للأساسيات الواجب أن تتوفر في دليل المعلم وإبداء أية ملاحظات، وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات ووضع الدليل في صورته النهائية.

وللإجابة على السؤال الخامس من أسئلة البحث وهو: ما مدى فاعلية الوحدة المقترحة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي على تحصيل التلاميذ بالصف الثاني الإعدادي؟

قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي لوحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان والبيئة" والتي تم معالجتها بمفاهيم النانوتكنولوجي، وقد مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

- يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في تنمية تحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي عينة البحث التجريبية.
- تم صياغة مفردات الاختبار باستخدام اختبار "اختيار من متعدد".
- تم تجربة الاختبار استطلاعياً في بداية العام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ على عينة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي وبلغ عدد أفرادها ٦٠ تلميذاً.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

- تم حساب صدق الاختبار من خلال عرض الاختبار على السادة المحكمين لإبداء آرائهم في الاختبار من حيث: (قياس الاختبار لفاعلية تدريس الوحدة المقترحة في تنمية تحصيل التلاميذ- سلامة الاختبار من ناحية الصياغة اللفظية والعلمية).
- وقام الباحثان بإجراء بعض التعديلات وقد أفاد المحكمون أن الاختبار يقيس ما وضع لقياسه.
- عند تجربة الاختبار استطلاعياً قام الباحثان بحساب معاملات السهولة والصعوبة واعتبر الباحثان أن المفردة التي يصل معامل الصعوبة لها أقل من ٠.١ تعتبر شديدة الصعوبة والمفردة التي يصل معامل السهولة لها أكثر من ٠.٩ تعتبر شديدة السهولة، كما تم اعتبار المفردات التي يقل تمييزها عن ٠.١٣ مفردات غير مميزة ولم يستبعد الباحثان أي من مفردات الاختبار وتم التأكد من وضوح التعليمات ومفردات الأسئلة وتم تقدير الزمن اللازم للإجابة على الاختبار أثناء التطبيق للاختبار استطلاعياً بـ ٤٠ دقيقة.
- تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر ريتشارد سون وبلغ معامل ثبات الاختبار بهذه الطريقة (٨٧%) مما يشير إلى أن الاختبار ذو ثبات مرتفع ويمكن استخدامه في قياس مفاهيم الوحدة المقترحة.
- عقب الانتهاء من إجراءات ضبط الاختبار- كما سبق توضيحه- أصبح الاختبار في صورته النهائية عبارة عن (٥٠) مفردة من نمط الاختيار من متعدد موزعاً على موضوعات الوحدة المقترحة كما هو موضح في جدول المواصفات التالي:

جدول (١)

مواصفات الاختبار التحصيلي لوحدة "أثر بعض الكائنات على الإنسان

والبيئة" والتي تم صياغتها باستخدام بعض مفاهيم النانوتكنولوجي

م	الموضوعات	أرقام المفردات	عدد المفردات	الوزن النسبي	
١	الخلية وحدة البناء والوظيفة	١-٥-٧-٩-١٣-١٥-٤٤-٤٦-٥٠-٤٨	١٠	٢٠%	
٢	التكاثر في الكائنات الحية.	١٧-١٩-٢٣-٢٥-٢٧-٣٤-٣٦-٤٢-٤٠-٣٨	١٠	٢٠%	
٣	الفيروسات.	١٨-٢٠-٢٢-٢٤-٣٣-٣٥	٦	١٢%	
٤	البكتريا.	١٠-١١-١٢-١٤-١٦-٣١-٣٩-٤١-٤٥-٤٧-٤٩	١١	٢٢%	
٥	الفطريات.	٢١-٢٦-٢٨-٣٠-٣٢	٥	١٠%	
٦	الطحالب.	٢-٣-٤-٦-٨-٢٩-٣٧-٤٣	٨	١٦%	
	المجموع			٥٠	١٠٠%

ودرجة الاختبار الكلية هي ٥٠ درجة بواقع درجة واحدة لكل مفردة كما تم إعداد نموذج

إجابة للاختبار.

■ قام الباحثان بالالتقاء بمعلم المجموعة التجريبية في كل من المدرستين لتوضيح الغرض من

البحث والإمام بمفاهيم النانوتكنولوجي المتضمنة في الوحدة المقترحة لتدريسها في (١١)

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

درساً لعينة البحث من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي التي تمثل المجموعة التجريبية (٩٠ تلميذاً) من مدرستي سيدي سالم الإعدادية وكفر سعد الإعدادية بمحافظة كفر الشيخ ودمياط ٤٥ تلميذاً من كل مدرسة مع الاسترشاد بدليل المعلم، والاهتمام بالصور التوضيحية والمعلومات الإثرائية، وتم تطبيق الاختبار التحصيلي قبل تدريس الوحدة المقترحة وبعد الانتهاء من التدريس وقد بلغ الوقت المستغرق في تدريس الوحدة ستة أسابيع.

■ معالجة البيانات إحصائياً.

وللإجابة على السؤال السادس من أسئلة البحث وهو: "ما مدى فاعلية وحدة مقترحة متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي على تنمية اتجاهات طلاب الصف الثاني الإعدادي نحو النانوتكنولوجي؟"

قام الباحثان بما يلي:

إعداد مقياس الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي وفقاً للخطوات التالية:

- هدف المقياس: تحدد الهدف من المقياس في: تنمية الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي.
- تم استخدام طريقة (ليكرت) لتصميم مقياس الاتجاهات والذي يقدم عدداً من العبارات التي تقيس الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي، وغالباً ما تشتمل المقاييس المبنية على طريقة (ليكرت) على نوعين من العبارات:
 - ١- عبارات موجبة: وهي عبارات تحتوي على تفضيل لموضوع الاتجاه حيث تعكس العبارات الموجبة استحساناً من المفحوص لموضوع الاتجاه.
 - ٢- عبارات سالبة: وهي عبارات تحتوي على رفض لموضوع الاتجاه حيث تعكس العبارات السالبة عدم استحسان من المفحوص لموضوع الاتجاه.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

وبذلك قام الباحثان بتصميم مفردات المقياس بحيث يتوازن عدد العبارات الموجبة مع عدد العبارات السالبة ليبلغ عدد عبارات المقياس ٣١ عبارة.

- وفي مقاييس الاتجاهات المصممة على طريقة (ليكرت) يتم تحويل استجابة المفحوص على كل عبارة من عبارات المقياس إلى أوزان تقديرية تتراوح من ٣ إلى ١ في حالة بدائل الاستجابة (أوافق - غير متأكد - لا أوافق).
- درجة المفحوص الكلية على المقياس هي مجموع الأوزان التقديرية التي حصل عليها في جميع عبارات المقياس وهذه الدرجة الكلية يفترض أنها تدل على اتجاهه العام نحو موضوع الاتجاه وهو النانوتكنولوجي وتقدر الدرجة العليا في مقياس الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي بـ ٩٣ درجة والصغرى بـ ٣١ درجة وذلك باستخدام بدائل الاستجابة الثلاثية.
- لضبط المقياس قام الباحثان بتطبيق المقياس كتجربة استطلاعية على عينة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي في بداية العام ٢٠٠٨/٢٠٠٩ وقد بلغ عدد التلاميذ ٦٠ تلميذاً وذلك بهدف ضبط المقياس وحساب صدق المقياس.
- وقد تم التحقق من صدق المقياس بعرضه في صورته الأولية على السادة المحكمين بهدف تحديد مدى ملاءمة مفردات المقياس لقياس ما وضع لقياسه ومدى دقة صياغة بنود المقياس وقام الباحثان بإجراء بعض التعديلات وقد أفاد المحكمون بصدق المقياس وصلاحيته لقياس ما وضع لقياسه.
- تم حساب الثبات باستخدام معادلة (كيودر ريتشارد سون)، وبلغ معامل الثبات بهذه الطريقة ٠.٨٧ مما يشير إلى أن المقياس ذو ثبات مرتفع ويمكن استخدامه في قياس الاتجاه نحو النانوتكنولوجي.

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

- تم حساب الزمن اللازم للإجابة على المقياس من خلال التطبيق الاستطلاعي للمقياس وكان (٣٠ دقيقة).
- تم حساب معاملات السهولة والصعوبة لكل عبارة من عبارات المقياس، ولم يتم استبعاد أي عبارة من عبارات المقياس.
- عقب الانتهاء من إجراءات ضبط المقياس أصبح في صورته النهائية عبارة عن ٣١ مفردة ودرجته الكبرى ٩٣ درجة، ودرجته الصغرى ٣١ درجة.
- تطبيق مقياس الاتجاهات على عينة البحث قبل تدريس الوحدة المقترحة وبعد الانتهاء من التدريس.
- معالجة البيانات إحصائياً.

نتائج البحث:

قام الباحثان بمعالجة البيانات إحصائياً للإجابة على أسئلة البحث واختبار صحة الفروض وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وباستخدام الأساليب والمعادلات الإحصائية التالية:

١- أساليب الإحصاء الوصفي (المتوسط والانحراف المعياري).

٢- اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطين مرتبطين (Paired Sample T- Test).

٣- حساب فاعلية الوحدة باستخدام معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك:

نسبة الكسب المعدل لبلاك =

$$\frac{(\text{الدرجة البعدية} - \text{الدرجة القبليّة}) + (\text{الدرجة البعدي} - \text{الدرجة القبليّة})}{2}$$

(الدرجة النهائية)

(الدرجة النهائية - الدرجة القبليّة)

أولاً: الإحصاء الوصفي:

قام الباحثان بحساب المتوسط والانحراف المعياري لكل مما يأتي كما سيتضح من

الجدول التالي:

- ١- التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي.
- ٢- التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي.
- ٣- التطبيق القبلي لمقياس الاتجاهات.
- ٤- التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات.

جدول (٢)

يوضح المتوسط والانحراف المعياري للتطبيق القبلي والتطبيق البعدي

للاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاهات

م	الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري
١	التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي	٣.١٣	١.٧١٧
	التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي	٤١.٦٥	٢.٥٢٦
٢	التطبيق القبلي لمقياس الاتجاهات	٣٠.٥٢	٣.٥٧٦
	التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات	٨٨.٢	٢.٤٨٧

ويتضح من جدول (٢):

- أن المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لعينة البحث (٤١.٦٥) أكبر من ٨٣.٣% من الدرجة النهائية للاختبار (٥٠)، وهذا يدل على تنمية التحصيل لدى عينة البحث.

وهذا يدل على تنمية التحصيل لدى عينة البحث.

- أن المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق البعدي لمقياس الاتجاهات لعينة البحث (٨٨.٢) أكثر من ٩٤.٨% من الدرجة النهائية للاختبار (٩٣)، وهذا يدل على تنمية الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي.

ثانياً: اختبار صحة فروض البحث:

١- للإجابة على السؤال الذي ينص على: "ما مدى فاعلية وحدة مقترحة متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجيا على تحصيل التلاميذ بالصف الثاني الإعدادي؟".
ولاختبار صحة الفرض الأول الذي ينص على "توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي" عينة البحث "في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي في الوحدة المقترحة وذلك لصالح التطبيق البعدي". قام الباحثان بما يلي: تطبيق اختبار "ت" (T- test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS" التي سبق الإشارة إليها، والجدول التالي يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (٣)

يوضح نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي

درجات الطلاب من عينة البحث في القياس القبلي والبعدي للاختبار

التحصيلي حيث عدد العينة (٩٠)

الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	٣.١٣	١.٧١٧	١٢١.٢٥٥	٨٩	٠.٠١
بعدي	٤١.٦٥	٢.٥٢٦			

ومن جدول (٣) السابق يلاحظ أن قيمة "ت" تساوي (١٢١.٢٥٥) عند درجة حرية

(٨٩)، وهي دالة عند مستوى (٠.٠١)، وعليه يتم قبول الفرض البحثي حيث توجد فروق ذات

دلالة إحصائية بين نتائج الاختبار القبلي والاختبار البعدي في تحصيل الطلاب (عينة الدراسة

التجريبية) في الوحدة المقترحة وذلك لصالح درجاتهم في الاختبار البعدي، أي أن الوحدة المقترحة ذو

أثر فعال في زيادة مستوى تحصيل الطلاب من عينة البحث لمفاهيم الوحدة المقترحة، كما أن كبير

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

متوسط درجات الطلاب من عينة البحث بعدياً عن متوسط درجاتهم قبلياً لا يرجع إلى محض الصدفة ولكن لدراسة الوحدة المقترحة.

٢- وللإجابة على السؤال الذي ينص على "ما مدى فاعلية وحدة مقترحة متضمنة بعض مفاهيم النانوتكنولوجي على تنمية الاتجاهات نحو النانوتكنولوجي؟".

ولاختبار صحة الفرض الثاني الذي ينص على "توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي" عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه وذلك لصالح التطبيق البعدي. قام الباحثان بما يلي: تطبيق اختبار "ت" (T-test) للعينات المرتبطة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS" التي سبق الإشارة إليها، والجدول التالي يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت".

جدول (٤)

يوضح نتائج اختبار "ت" للعينات المرتبطة لدلالة الفروق بين متوسطي

درجات الطلاب من عينة البحث في القياس القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه حيث

عدد العينة (٩٠)

الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	٣٠.٥٢	٣.٥٧٦	١٢١.٦٤٤	٨٩	٠.٠١
بعدي	٨٨.٢	٢.٤٨٧			

ومن جدول (٤) السابق يلاحظ أن قيمة "ت" تساوي (١٢٠.٦٤٤) عند درجة حرية

(٨٩)، وهي دالة عند مستوى (٠.٠١)، وعليه يتم قبول الفرض البحثي حيث توجد فروق ذات

دلالة إحصائية بين نتائج الاختبار القبلي والاختبار البعدي في اتجاهات الطلاب (عينة الدراسة

التجريبية) نحو مفاهيم النانوتكنولوجي وذلك لصالح درجاتهم في الاختبار البعدي، أي أن البرنامج

ذو أثر فعال في تنمية اتجاهات الطلاب نحو مفاهيم النانوتكنولوجي، كما أن كبر متوسط درجات

الطلاب بعدياً عن متوسط درجاتهم قبلياً لا يرجع إلى محض الصدفة ولكن لدراسة الوحدة المقترحة.

٣- وللإجابة على السؤال الذي ينص على "إلى أي مدى يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية

كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تحصيل تلاميذ عينة البحث؟".

ولاختبار صحة الفرض الثالث الذي ينص على "يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس

بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تحصيل تلاميذ عينة البحث" قام الباحثان بما يلي: تطبيق معادلة

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

بنسبة الكسب المعدل لبلاك، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS" التي سبق الإشارة إليها، والجدول التالي يعرض نتائج تطبيق معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك:

جدول (٥)

يوضح متوسط درجات التلاميذ في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي
ونسبة الكسب المعدل لبلاك

الاختبار	متوسط الدرجات قبلياً	متوسط الدرجات بعدياً	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
الاختبار التحصيلي	٣.١٣	٤١.٦٥	٥٠	١.٥٨١	مقبولة

ومن جدول (٥) السابق يلاحظ أن نسبة الكسب المعدل لبلاك هي ١.٥٨١ وهذه القيمة تقع في المدى الذي حدده وهو ٢ : ١، وعليه يتم قبول الفرض البحثي حيث يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لـ "بلاك" في تحصيل تلاميذ عينة البحث، أي أن الوحدة ذو أثر فعال في تنمية التحصيل.

٤- وللإجابة على السؤال الذي ينص على "إلى أي مدى يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية

كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تنمية اتجاهات عينة البحث نحو النانوتكنولوجي؟".

ولاختبار صحة الفرض الرابع الذي ينص على "يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لبلاك في تنمية اتجاهات عينة البحث نحو النانوتكنولوجي" قام الباحثان بما يلي: تطبيق معادلة نسبة الكسب المعدل لبلاك، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية "SPSS" التي سبق الإشارة لها، كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٦)

يوضح متوسط درجات التلاميذ في مقياس الاتجاهات القبلي والبعدي

ونسبة الكسب المعدل لبلاك

المقياس	متوسط الدرجات قبلياً	متوسط الدرجات بعدياً	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل	مستوى الدلالة
مقياس الاتجاه	٣٠.٥٢	٨٨.٢	٩٣	١.٥٤٣	مقبولة

ومن جدول (٦) السابق يلاحظ أن نسبة الكسب المعدل لبلاك هي ١.٥٤ وهذه القيمة تقع في المدى الذي حدده وهو ٢:١، وعليه يتم قبول الفرض البحثي حيث يحقق تدريس الوحدة المقترحة الفاعلية كما تقاس بنسبة الكسب المعدل لـ"بلاك" في تنمية اتجاه عينة البحث نحو النانوتكنولوجي أي أن الوحدة ذو أثر فعال في تنمية الاتجاه نحو النانوتكنولوجي لدى عينة البحث.

توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يوصي الباحثان بالآتي:

- إعادة النظر في محتوى مناهج العلوم بمراحل التعليم العام وخاصة المرحلة الإعدادية على ضوء المستجدات العلمية.
- تضمين مفاهيم النانوتكنولوجي في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية وفي جميع مراحل التعليم العام.
- تدريب معلمي العلوم للإلمام بمفاهيم النانوتكنولوجي.
- إكساب طلاب كليات التربية بشعب البيولوجي والفيزياء والكيمياء مفاهيم النانوتكنولوجي.
- إمداد المدارس بمجموعة من الكتب والمراجع العلمية عن النانوتكنولوجي التي توفر للمعلمين والتلاميذ المعلومات اللازمة لهم.

بحوث مقترحة:

ويقترح الباحثان إجراء البحوث التالية:

- تقييم منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية على ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي.
- تقييم منهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية على ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي.
- تقييم منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية على ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي.
- تقييم منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية على ضوء مفاهيم النانوتكنولوجي.

مراجع البحث:

1- *Gsponer, Andre, (2006): "Nanotechnology and Fourth Generation Nuclear Weapon", (<http://arxiv.org/pdf/physics/0509205>).*

2- *Pickrell, John (2006): "Instant Expert: Nanotechnology", (www.newscientisttech.com/chaneltech/nanotechnology).*

٣- حامد بن صافي الشراري، وماهر خير السلطي، ومولدي أحمد بده (٢٠٠٧): "الاتجاهات الحديثة في التخصصات الهندسية"، المؤتمر الهندسي السعودي السابع، جامعة الملك سعود.

٤- عبد الباسط حمودة (٢٠٠٦): "النانوتكنولوجي: علم لا يزال في المهد"، (www.hcsr.gov.sy/archive/)

5- Roco, M. C, (2001): "From Vision to Implementation of the U.S Nanotechnology Initiative", Journal of Nanoparticle Research, Vol 3., P.P: 5-11.

6- *Stevens, S., Sutherland, L., Schank. P. & Krajcik, J., (2006): "The Big Ideas of Nanoscience", (<http://www.hice.org/PDFs/big.ideas.of.nanoscience-20feb07.pdf>).*

6- Itoh Tadashi, (2008): "International Concept. 16 on Nano-Science and Nano- Engineering Education and Research Training", (<http://www.nclt.us/gnseews2008/>).

٧- عبد الباسط حمودة (مرجع سابق).

8- *Roco, M. C, (2008): "Nanoscale Science and Engineering Education", National Science and Foundations & National Nanotechnology Initiative, (<http://www.sigma.es.osaka-v.ac.jp/>).*

9- *Monzel, Martine (2008): "Nanoschool Box", (www.nanoed.org/).*

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

١٠- أحمد حسين اللقاني (١٩٩٥): "تطوير مناهج التعليم"، عالم الكتب، القاهرة.

١١- أحمد حسين اللقاني وعلي الجمل (١٩٩٩): "معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج

وطرق التدريس"، عالم الكتب، القاهرة.

١٢- حسن حسين زيتون (١٩٩٧): "رؤية في طبيعة المفهوم" عالم الكتب، القاهرة.

١٣- الجميل عبد السميع شعله (٢٠٠٠): "التقويم التربوي للمنظومة التعليمية: اتجاهات

وتطلعات"، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٤- أحمد مختار شبارة (٢٠٠٢): "المناهج"، مكتبة البارون، القاهرة.

15- Meyyappan M., (2004): "Nanotechnology Education and Train", Journal of Materials Education, vol 26 (3-4), P-P:311-320.

16- Gsponer, Andre (Op Cit.).

17- Jacobs, James A., (1996): "Designing the Very Small: Micro and Nanotechnology. Resources in Technology", Technology Teacher, v55 n8 p22-27.

18- Materials Research Institute, (MRI) Programs, (2008): "Exploration of Student Understanding and Motivation in Nanoscience",

[\(http://www.nanoed.org/\)](http://www.nanoed.org/).

19- Mehta, Michael D., (2004): "From Biotechnology to Nanotechnology: What Can We Learn from Earlier Technologies?", Bulletin of Science Technology and Society, v24 nlp34-39.

20- Stelick, Scott J.; Alger, William H.; Laufer, Jesse S.; Waldron, AnnaM.; Batt, Carl A., (2005): "Hands - On Classroom

Photolithography Laboratory Module to Explore Nanotechnology"
Journal of Chemical Education, v 82 n9 pi361-1364.

21- *Criswell, Brett, (2007): "Connecting Acids and Bases with Encapsulation ... and Chemistry with Nanotechnology", Journal of Chemical Education, v84 n7 pi 136-1139.*

22-*Jones, M. Gail; Tretter, Thomas; Paechter, Manuela; Kubasko, Dennis; Bokinsky, Alexandra; Andre, Thomas; Negishi, Atsuko, (2007): "Differences in African-American and European-American Students' Engagement with Nanotechnology Experiences: Perceptual Position or Assessment Artifact?", Journal of Researching Science Teaching, v44 n6 p787-799.*

23-*Porter, LonA., Jr., (2007): "Chemical Nanotechnology liberal Arts Approach to a Basic Course in Emerging Interdisciplinary Science and Technology", Journal of Chemical Education, v84n2p259.*

24- **Shawn Stevens, Namsoo Shin, Cesar Delgado & Joseph Krajcik, (2008): "Using Learning progressions to Inform Curriculum, Instruction and Assessment Design", (<http://www.nanoed.org/>).**

25- **Reich Christine (2008): "Evaluation of Nanoscale Informal Science Education Experiences", (<http://www.nisenet.org/>)**

26- **Lawrenz Frances, (2008): "Evaluation for Formal and Informal Nanoscience Curriculum and Activities", University of Minnesota, (<http://www.nclt.us/anseews2008>).**

27- **Lei, Polin P., (2000) ': "The Frontiers of Nanotechnology and Nanomedicine (SIG MED)", Proceedings of the ASIS Annual Meeting, v37 p496.**

د. السيد محمد السايح / د. مرفت حامد محمد هاني

28-Jones, M. Gail; Tretter. Thomas; Paechter, Manuela; Kubasko, Dennis; Bokinsky, Alexandra; Andre, Thomas; Negishi, Atsuko (OpCit).

29- Kim, Donghwi; Kamoua, Ridha; Pacelli, Andrea, (2005-2006): "Design-Oriented Introduction of Nanotechnology into the Electrical and Computer Engineering Curriculum", Journal of Educational Technology Systems, v34 n2 p155-164.

30- Berne, Rosaly W., Schummer, Joachim, (2005): "Teaching Societal and Ethical Implications of Nanotechnology to Engineering Students through Science Fiction", Bulletin of Science, Technology and Society, v25 n6 p459-468.

31- Roco, M. C. (Op Cit).

32- Pickrell, John (Op Cit.).

٣٣- عبد الباسط حمودة (مرجع سابق).

34- Itoh Tadashi (Op Cit.).

35- Monzel, Martine (Op Cit.).

36- Shawn Stevens, Namsoo Shin, Cesar Delgado & Joseph Krajcik (Op Cit).

37- Mehta, Michael D. (OP Cit.).

٣٨- رضا السيد حجازي وآخرون (٢٠٠٨/٢٠٠٩): "العلوم للصف الأول الإعدادي: اكتشاف

وتعلم"، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب، جمهورية مصر العربية.

٣٩- محمد أحمد كامل وآخرون (٢٠٠٨/٢٠٠٩): "العلوم للصف الثاني الإعدادي: أنت والعلوم"،

وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب، جمهورية مصر العربية.

د. السيد محمد السايح/ د. مرفت حامد محمد هاني

٤٠- محمد أحمد كامل وآخرون (٢٠٠٨/٢٠٠٩): "العلوم للصف الثالث الإعدادي: العلوم وحياة

الإنسان"، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب، جمهورية مصر العربية.

٤١- رشدي أحمد طعيمة (١٩٨٧): "تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه وأسسه

واستخداماته"، دار الفكر العربي، القاهرة.

٤٢- رشدي أحمد طعيمة (المرجع السابق).

٤٣- فؤاد البهي السيد (١٩٨٧): "علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري"، الطبعة الثالثة،

دار الفكر العربي، القاهرة.

٤٤- فؤاد البهي السيد (المرجع السابق).